

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Jung-wan KO et al.

Application No.:

Filed: September 9, 2003

For: METHOD AND APPARATUS FOR ADAPTIVELY ALLOCATING A SPARE AREA IN A RECORDING MEDIUM, AND A RECORDING MEDIUM HAVING A SPARE AREA ALLOCATED USING THE SAME

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2002-54754

Filed: September 10, 2002

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By: 

Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

Date: September 9, 2003

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

## **KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE**

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

Application Number:            Patent Application No. 2002-54754

Date of Application:            10            September            2002

Applicant(s):                    Samsung Electronics Co., Ltd.

20            March            2003

**COMMISSIONER**

[Document Name] Patent Application  
[Application Type] Patent  
[Receiver ] Commissioner  
[Reference No] 0012  
[Filing Date] 2002.09.10.  
[IPC No.] H04N  
[Title] Method and apparatus for allotting adaptively spare area and disc thereof

[Applicant]  
Name: Samsung Electronics Co., Ltd.  
Applicant code: 1-1998-104271-3

[Attorney]  
Name: Young-pil Lee  
Attorney's code: 9-1998-000334-6  
General Power of Attorney Registration No. 1999-009556-9

[Attorney]  
Name: Hae-young Lee  
Attorney's code: 9-1999-000227-4  
General Power of Attorney Registration No. 2000-002816-9

[Inventor]  
Name: Jung-wan Ko  
I.D. No. 600925-1119917  
Zip Code 442-470  
Address: 315-401 Cheongmyung Maeul 3-danji Apt., Youngtong-dong  
Paldal-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do  
Nationality: KR

[Inventor]  
Name: Kyung-geun Lee  
I.D. No. 631216-1042011  
Zip Code 463-050  
Address: 122-1002 Sibeom Hanshin Apt., Seohyun-dong, Bundang-gu,  
Seongnam-si, Gyeonggi-do  
Nationality: KR

[Application Order] We file as above according to Art.42 of the Patent Law.  
Attorney Young-pil Lee-  
Attorney Hae-young

[Fee]  
Basic page: 20 Sheet(s) 29,000 won  
Additional page: 16 Sheet(s) 16,000 won  
Priority claiming fee: 0 Case(s) 0 won  
Examination fee: 0 Claim(s) 0 won  
Total: 45,000 won

[Enclosures]  
1. Abstract and Specification ( and Drawings) 1 copy each

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

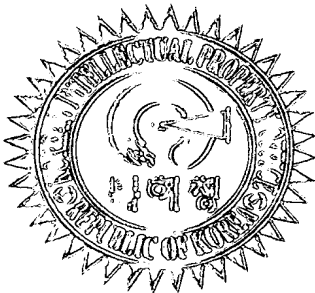
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0054754  
Application Number

출원년월일 : 2002년 09월 10일  
Date of Application SEP 10, 2002

출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



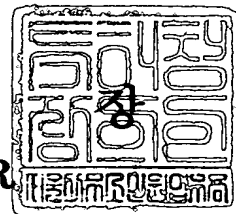
2003      03      20  
          년      월      일

특

허

청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0012
【제출일자】	2002.09.10
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	스패어 영역 할당 방법, 그 장치 및 그 디스크
【발명의 영문명칭】	Method and apparatus for allotting adaptively spare area and disc thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	고정완
【성명의 영문표기】	K0, Jung Wan
【주민등록번호】	600925-1119917
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을3단지아파트 315동 401호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이경근
【성명의 영문표기】	LEE, Kyung Geun
【주민등록번호】	631216-1042011
【우편번호】	463-050

【주소】 경기도 성남시 분당구 서현동 시범한신아파트 122동 1002호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인  
필 (인) 대리인 이영  
이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	16 면	16,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	45,000 원	

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

스페어 영역 할당 방법, 그 장치 및 그 디스크가 개시된다.

본 발명에 따른 스페어 영역을 할당하는 방법은 (a) 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 데이터를 기록하는 단계; (b) 기록된 데이터에 대해 발생한 결함을 기초로 조정된 스페어 영역에 관한 정보를 생성하는 단계; (c) 생성된 스페어 영역에 관한 정보를, 상기 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보와 함께 상기 데이터 영역에 제1 임시 결함 정보로 기록하는 단계; 및 (d) 상기 제1 임시 결함 정보를 관리하기 위한 결함 관리 정보를 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 정보 영역에 제1 임시 결함 관리 정보로 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의해, 디스크의 결함 발생에 대해 적극적으로 스페어 영역을 할당함으로써 보다 효율적으로 데이터 영역을 사용할 수 있게 된다.

**【대표도】**

도 5

**【명세서】****【발명의 명칭】**

스페어 영역 할당 방법, 그 장치 및 그 디스크{ Method and apparatus for allotting adaptively spare area and disc thereof }

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기록 장치의 블록도,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 디스크(100)의 구조도,

도 3은 도 2의 디스크(100)의 데이터 구조의 일 예,

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 이 기록되는 과정을 보다 상세히 설명하기 위한 참고도,

도 5는 스페어 영역에 관한 정보와 스페어 영역과의 관계를 설명하기 위한 참고도,

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 임시 결함 정보 #0 및 임시 결함 정보 #1의 데이터 구조도,

도 7 및 8은 스페어 영역에 관한 정보의 데이터 구조도,

도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 스페어 영역 할당 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.



**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <9> 본 발명은 디스크의 스페어 영역 할당에 관한 것으로, 보다 상세하게는 결함 관리에 적응적으로 스페어 영역을 할당하는 방법, 그 장치 및 그 디스크에 관한 것이다.
- <10> 스페어 영역은 디스크의 데이터 영역에 할당되는 영역이다. 스페어 영역이 할당됨으로써 데이터 영역은 사용자 데이터 영역과 스페어 영역으로 분할된다. 스페어 영역은 데이터 영역에 결함이 발생하였을 때를 대비하여 마련해두는 여유 공간이다. 사용자 데이터 영역에 기록한 사용자 데이터에 결함이 발생하였을 때 결함이 발생된 부분에 기록된 사용자 데이터를 다시 기록할 수 있는 여유 공간인 스페어 영역을 확보해 둠으로써 디스크에 대해 소정 기록 용량을 보장할 수 있게 된다.
- <11> 일반적으로, 스페어 영역은 디스크의 초기화 과정에서 할당된다. 데이터 영역 중 스페어 영역의 비율은 디스크의 결함 발생 비율, 기록되는 데이터의 특성, 데이터 영역의 크기, 등을 고려하여 적절히 결정된다.
- <12> 그러나, 디스크의 결함이 예상했던 것보다 빈번하게 발생되어 사용자 데이터 영역을 전부 사용하기 이전에 스페어 영역이 소진됨으로써 남은 사용자 데이터 영역에 대한 결함 관리를 수행하지 못하게 되는, 즉 결함 영역에 기록되었던 데이터를 다시 기록할 공간을 확보하지 못하는 경우가 생길 수 있다. 반대로, 디스크의 결함이 예상보다 적게 발생하여 스페어 영역의 대부분이 실제 사용되지 않고 방치되는 경우가 생길 수 있다. 전자는 스페어 영역이 과소하게 할당된 경우라 할 수 있고, 후자는 스페어 영역이 과다

하게 할당된 경우라 하겠다. 두 경우 모두 데이터 영역의 효율적인 사용이라 하기 어렵다.

<13> 한편, 결함 관리란 결함이 발생한 부분에 기록된 사용자 데이터를 다시 기록하여 결함 발생에 따른 데이터 손실을 보충해주는 과정을 의미한다. 종래, 결함 관리는 크게 선형 치환(Linear replacement)을 이용한 결함 관리 방법과 건너뛰기(slipping replacement)를 이용한 결함 관리 방법으로 나누어진다. 선형 치환이란 사용자 데이터 영역에 결함이 발생하면 이 결함 영역을 스페어 영역의 결함이 발생하지 않은 영역으로 치환하는 것을 말한다. 건너뛰기란 결함이 발생한 영역은 사용하지 않고 "건너뛸" 다음 결함이 발생되지 않은 영역을 순차적으로 사용하는 것을 말한다.

<14> 선형 치환 방식 및 건너뛰기 방식 모두 DVD-RAM/RW 등 반복기록이 가능하고 랜덤 액세스 방식에 의한 기록이 가능한 디스크에 대해서만 적용가능하다. 다시 말해, 종래 선형 치환 방식 및 건너뛰기 방식은 모두 한번만 기록가능한 write once 디스크에 적용하기 어렵다. 왜냐하면 결함이 발생하였는지 여부는 실제로 데이터를 기록해봄으로써 확인되기 때문이다. 그러나, write once 디스크의 경우 한번 데이터를 기록하면 다시 지우고 쓸 수 없으므로 종래 방식에 의한 결함 관리가 불가능하다.

<15> 최근 CD-R, DVD-R 등에 이어 수십 GB의 기록용량을 갖는 고밀도 write once 디스크가 제안되고 있다. 이들 디스크는 가격이 비교적 저렴하고 데이터 독출시 랜덤 액세스가 가능하므로 읽기 속도가 비교적 빠르므로 백업용으로 사용할 수 있다. 그러나, write once 디스크에 대한 결함 관리는 수행되지 않으므로 백업 도중

결함 영역이 발생되면 백업이 계속되지 못하고 중단되는 문제점이 있다. 백업은 특히 시스템이 빈번하게 사용되지 않는 시간, 즉 주로 관리자가 없는 밤시간에 이루어지므로 결함 영역이 발생하여 백업이 중단되면 더 이상 백업이 수행되지 않고 방치될 가능성이 높다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<16> 따라서, 본 발명의 목적은 디스크의 결함 발생에 대해 적응적으로 스페어 영역을 할당함으로써 보다 효율적으로 데이터 영역을 사용할 수 있는 스페어 영역 할당 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.

<17> 본 발명의 다른 목적은 한번 기록 디스크의 결함을 관리할 수 있음과 동시에 결함 발생에 대해 적응적으로 스페어 영역을 할당함으로써 보다 효율적으로 데이터 영역을 사용할 수 있는 스페어 영역 할당 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<18> 상기 목적은, 본 발명에 따라, 스페어 영역을 할당하는 방법에 있어서, (a) 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 데이터를 기록하는 단계; (b) 기록된 데이터에 대해 발생된 결함을 기초로 조정된 스페어 영역에 관한 정보를 생성하는 단계; (c) 생성된 스페어 영역에 관한 정보를, 상기 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보와 함께 상기 데이터 영역에 제1 임시 결함 정보로 기록하는 단계; 및 (d) 상기 제1 임시 결함 정보를 관리하기 위한 결함 관리 정보를 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 정보 영역에 제1 임시 결

함 관리 정보로 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스페어 영역 할당 방법에 의해 달성된다.

<19>       상기 스페어 영역 할당 방법은 (e) 상기 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1씩 증가시켜가며 상기 (a)단계 내지 (d)단계를 반복하는 단계; 및 (f) 마지막 임시 결함 관리 정보, 및 마지막 임시 결함 정보를 상기 리드-인 영역, 상기 리드-아웃 영역, 및 상기 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역에 기록하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<20>       상기 (f)단계는 상기 데이터 영역에 마지막 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터를 기록한 다음 수행됨이 바람직하고, 상기 데이터 영역 중 어디까지 데이터가 기록되어 있는지를 가리키는 정보를 기록하는 단계를 더 포함하고, 상기 데이터 영역 중 어디까지 데이터가 기록되어 있는지를 가리키는 정보로서 물리 섹터 번호 및 논리 섹터 번호 중 적어도 하나를 기록하는 단계를 더 포함하는 것이 더욱 바람직하다.

<21>       상기 (b)단계는 (b1) 결함 발생율을 산출하는 단계; 및 (b2) 산출된 결함 발생율에 기초하여 조정된 스페어 영역에 관한 정보를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 (b2)단계는 결함 발생율과 스페어 영역의 크기 또는 결함 발생율과 스페어 영역의 위치가 매핑된 매핑 테이블을 참조하여 조정된 스페어 영역에 관한 정보를 생성하는 단계이며, 상기 스페어 영역에 관한 정보로서 스페어 영역의 시작 위치 정보 또는 스페어 영역의 크기 정보를 생성하는 단계임이 바람직하다.

<22>       한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 목적은 기록 장치에 있어서, 디스크에 데이터를 기록하는 기록부; 및 상기 디스크의 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보를 상기 데이터 영역에 제1 임시 결함 정보로 기록

하며, 상기 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 발생된 결함에 기초하여 스페어 영역을 조정하고 조정된 스페어 영역에 관한 정보를 상기 제1 임시 결함 관리 정보 영역에 기록하고, 상기 제1 임시 결함 정보 영역을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 정보 영역에 제1 임시 결함 관리 정보로 기록하도록 상기 기록부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치에 의해서도 달성된다.

<23>       상기 제어부는 상기 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1씩 증가시켜가며 상기 데이터 영역에 데이터를 기록하도록 상기 기록부를 제어하며, 마지막 임시 결함 관리 정보, 및 마지막 임시 결함 정보를 상기 리드-인 영역 및 상기 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록부를 제어하는 것이 바람직하다.

<24>       상기 제어부는 상기 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터의 결함 발생율을 산출하고, 산출된 결함 발생율에 기초하여 스페어 영역을 조정하며, 결함 발생율과 스페어 영역의 크기 또는 결함 발생율과 스페어 영역의 위치가 매핑된 매핑 테이블을 참조하여 조정된 스페어 영역에 관한 정보를 생성하고, 상기 스페어 영역에 관한 정보로서 스페어 영역의 시작 위치 정보 또는 스페어 영역의 크기 정보를 생성하는 것이 더욱 바람직하다.

<25>       한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 목적은 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 단일 기록층 한번 기록(write once) 디스크에 있어서,

- <26>       상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역;  
 및 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련되고, 스페어 영역에 관  
 한 정보가 기록된 임시 결함 관리 정보 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크에  
 의해서도 달성된다.
- <27>       상기 임시 결함 관리 정보 영역에는 상기 데이터 영역에 기록된 임시 결함 정보 영  
 역을 관리하기 위한 관리 정보가 기록되는 것이 바람직하다.
- <28>       상기 스페어 영역에 관한 정보는 스페어 영역의 시작 위치 정보 또는 스페어 영역  
 의 크기 정보를 포함하는 것이 더욱 바람직하다.
- <29>       이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- <30>       도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기록 장치의 블록도이다.
- <31>       도 1을 참조하면, 기록 장치는 기록/독출부(1), 제어부(2) 및 메모리부(3)를 포함  
 한다. 기록/독출부(1)는 본 실시예에 따른 정보저장매체인 디스크(100)에 데이터를 기  
 록하고, 기록된 데이터를 검증하기 위해 데이터를 독출한다. 제어부(2)는 결함 관리를  
 수행하고 본 발명에 따라 적응적으로 스페어 영역을 할당한다. 일 예로, 제어부(2)는  
 결함 발생율이 소정 임계값보다 높게 나타나면 스페어 영역을 늘리고 결함 발생율이 소  
 정 임계값보다 낮게 나타나면 스페어 영역을 줄인다. 조정된 스페어 영역에 대한 정보  
 는 후술하는 바와 같이 임시 결함 정보 영역에 기록된다. 임계값은 다양하게 결정될 수  
 있다. 실제로, 임계값은 결함 발생을 실제로 실험해보아 적절한 값으로 결정된다.
- <32>       본 실시예에서 제어부(2)는 소정 단위로 데이터를 기록한 다음 기록된 데이터를 검  
 증함으로써 결함이 발생된 부분을 찾아내는 「기록 후 검증 (verify after write) 방

식」에 따라 소정 기록 단위로 사용자 데이터를 기록한 다음 검증하여 결함 영역을 검사한다. 제어부(2)는 검사 결과 밝혀진 결함 영역이 어디인지 알려주는 결함 정보를 생성한다. 제어부(2)는 생성된 결함 정보를 메모리부(3)에 저장해두었다가 소정 분량 모아서 임시 결함 정보로서 디스크(100)에 기록한다. 한편, 제어부(2)는 결함 발생율을 산출한 다음 산출된 결함 발생율을 기초로 스페어 영역을 조정한다. 조정된 스페어 영역에 관한 정보는 결함 정보와 함께 디스크(100)의 임시 결함 정보 영역에 기록된다. 임시 결함 정보 및 스페어 영역에 관한 정보를 관리하기 위한 관리 정보는 임시 결함 관리 정보로서 디스크(100)에 기록된다.

<33> 본 실시예에서 스페어 영역 조정(할당)은 레코딩 오퍼레이션을 주기로 수행되므로, 스페어 영역에 관한 정보는 임시 결함 정보와 함께 레코딩 오퍼레이션을 주기로 기록된다. 레코딩 오퍼레이션이란 사용자의 의사, 수행하고자 하는 기록 작업 등에 의해 결정되는 작업 단위로서, 본 실시예에서는 디스크(100)가 기록 장치에 로딩되어 소정 데이터의 기록작업이 수행된 다음 디스크(100)가 꺼내질 때까지를 가리킨다. 레코딩 오퍼레이션 동안 기록 후 검증 작업은 적어도 1 회, 통상 복수회 수행된다. 기록 후 검증 작업의 수행 결과 얻어진 결함 정보는 메모리(3)에 임시 결함 정보로서 일시 저장된다.

<34> 사용자가 소정 데이터의 기록작업을 완료한 다음 디스크(100)를 꺼내기 위해 기록 장치에 마련된 이젝트(eject) 버튼(도시되지 않음)을 누르면 제어부(2)는 일 레코딩 오퍼레이션이 종료될 것을 예측하게 된다. 레코딩 오퍼레이션이 종료될 것이 예측되면 제어부(2)는 메모리부(3)에 저장되어 있는 임시 결함 정보에 기초하여 스페어 영역을 조정한다. 제어부(2)는 조정된 스페어 영역에 관한 정보와 함께, 메모리부(3)에 저장된 임시 결함 정보를 읽어들이 기록/독출부(1)로 제공하고 이들 정보를 디스크(100)에 기록할

것을 명령한다. 나아가, 스페어 영역에 관한 정보 및 임시 결합 정보를 관리하기 위한 관리 정보를 임시 결합 관리 정보로서 디스크(100)에 기록한다.

<35> 디스크(100)에 데이터 기록이 완료될 경우, 다시 말해 디스크(100)에 더 이상 데이터를 기록하지 않고자 하는 경우(파이널라이징할 경우) 제어부(2)는 디스크(100)에 기록해둔 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보를 디스크(100)에 마련된 결합 관리 영역에 기록한다.

<36> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 디스크(100)의 구조를 보여준다.

<37> 도 2의 (a)는 디스크(100)가 하나의 기록층 L0를 갖는 단일 기록층 디스크인 경우의 구조를 보여주는 바, 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역을 포함한다. 리드-인 영역은 디스크(100)의 내주 측에 위치하고 리드-아웃 영역은 디스크(100)의 외주 측에 위치한다. 데이터 영역은 리드-인 영역과 리드-아웃 영역의 사이에 위치한다. 데이터 영역은 사용자 데이터 영역과 스페어 영역으로 나뉘어져 있다. 사용자 데이터 영역은 사용자 데이터가 기록되는 영역이다.

<38> 본 발명에 따라 스페어 영역은 적응적으로 할당되므로, 스페어 영역의 크기는 가변적이다. 스페어 영역은 사용자 데이터 영역에 있어서 결합에 의한 기록 공간의 손실을 보충하기 위한 영역으로서, 디스크 상에 결합을 허용하면서 기록할 수 있는 최대한의 데이터 용량을 확보할 수 있도록 설정되는 것이 바람직하므로, 최초 설정될 때에는 전체 데이터 용량의 약 5% 정도로 설정한다. 스페어 영역은 디스크의 기록 공간 상의 마지막 부분에 배치하는 것이 바람직하다. write once 디스크의 경우, 내주 측에서 외주 측으로 순차적으로 데이터를 기록하면서 건너뛰기 치환(slipping replacement)을 수행하는 기록 특성을 고려한 것이다.



<39> 도 2의 (b)는 디스크(100)가 두 개의 기록층 L0, L1을 갖는 이중 기록층 디스크인 경우의 구조를 보여주는 바, 기록층 L0에는 리드-인 영역, 데이터 영역, 바깥 영역이 디스크(100)의 내주 측에서 외주 측으로 순차적으로 배치되어 있고 기록층 L1에는 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 디스크(100)의 외주 측에서 내주 측으로 순차적으로 배치되어 있다. 도 2의 (a)의 단일 기록층 디스크와 달리, 리드-아웃 영역 또한 디스크(100)의 내주 측에 배치되어 있다. 즉, 데이터를 기록하는 기록 경로는 기록층 L0의 리드-인 영역에서부터 기록층 L0의 바깥 영역으로, 이어서 기록층 L1의 바깥 영역에서 기록층 L1의 리드-아웃 영역으로 이어지는 OTP(Opposite Track Path)이다. 스페어 영역은 기록층 L0, L1에 각각 할당된다. 마찬가지로, OTP 방식에 따라 데이터를 기록하면서 건너뛰기 치환을 수행하면서 기록 방향을 기준으로 끝 부분에 배치되어 있는 스페어 영역의 크기가 변경될 수 있는 구조로 스페어 영역이 배치된다.

<40> 도 3은 도 2의 디스크(100)의 데이터 구조의 일 예이다.

<41> 도 3을 참조하면, 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에는 결함 관리 영역이 마련되어 있고, 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에는 임시 결함 관리 영역이 마련되어 있다. 데이터 영역에는 레코딩 오퍼레이션마다 임시 결함 정보 영역이 배치된다. 스페어 영역은 레코딩 오퍼레이션마다 조정되어 다시 할당된다.

<42> 일반적으로 결함 관리 영역에는 결함을 관리하기 위한 디스크의 구조, 결함정보의 위치, 결함관리 여부, 스페어 영역의 위치, 크기 등과 같이 디스크 전반에 영향을 주는 정보들을 기록하고 있다. 정보의 기록 방식은 write once 디스크인 경우 해당 정보가 변경되면 기존에 기록된 정보에 이어서 변경된 정보를 새롭게 기록하는 방식이 적용된다

. 통상, 기록 또는 재생장치는 디스크가 장치에 장착되면, 리드-인 영역과 리드-아웃 영역에 있는 정보들을 읽어들이 디스크를 어떻게 관리하고 어떻게 기록하거나 재생해야 하는지 파악하게 된다. 리드-인 영역의 정보가 커지면 커질수록 디스크를 장착하고 난 다음 기록 또는 재생을 준비하기 위해 소요되는 시간이 길어지는 문제가 발생한다. 따라서, 본 발명에서는 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보의 개념을 도입한 다음, 비교적 더 중요한 정보인 임시 결함 관리 정보만을 리드-인 영역에 기록하고, 임시 결함 정보는 데이터 영역에 기록해둔다. 한편, 스페어 영역에 관한 정보는 임시 결함 정보 영역에 기록된다.

<43> 임시 결함 정보는 이전의 임시 결함 정보를 모두 포함하도록 누적적으로 기록되는 것이 바람직하다. 따라서, 기록 또는 재생 장치는 마지막으로 기록된 임시 결함 정보를 읽어들이므로써 디스크 전체의 결함 상황을 판단할 수 있게 된다. 이에, 임시 결함 관리 정보가 기록되는 임시 결함 관리 정보 영역에는 마지막으로 기록된 임시 결함 정보의 위치를 판단할 수 있는 정보가 기록된다.

<44> 임시 결함 정보 영역 #0에는 레코딩 오퍼레이션 #0이 수행되는 동안 기록된 데이터에 발생한 결함에 관한 정보 및 조정된 스페어 영역에 관한 정보가 기록되고, 임시 결함 정보 영역 #1에는 레코딩 오퍼레이션 #1이 수행되는 동안 기록된 데이터에 발생한 결함에 관한 정보 및 조정된 스페어 영역에 관한 정보가 기록된다. 임시 결함 관리 정보 영역에는 임시 결함 정보 영역 #0, #1, ...를 관리하기 위한 결함 관리 정보가 기록된다. 데이터 영역에 더 이상 데이터를 기록할 수 없거나 사용자의 의지에 따라 데이터 영역에 더 이상 데이터를 기록하고자 하지 않을 경우, 즉 파이널라이징할 경우 임시 결함 정보 영역에 기록되었던 결함 정보와 임시 결함 관리 정보 영역에 기록되었던 결함 관리 정보

는 비로소 결함 관리 영역에 기록된다. 스페어 영역에 관한 정보를 기록할지 여부는 선택적이다.

<45>       임시 결함 정보와 임시 결함 정보를 다시 결함 관리 영역에 기록하는 이유는 다음과 같다. 디스크에 더 이상 데이터를 기록할 필요가 없는 경우(파이널라이징할 경우) 여러 번 갱신되어 기록된 임시 결함 관리 정보 및 데이터 영역에 위치하고 있는 임시 결함 정보를 리드-인 영역의 결함 관리 영역에 옮겨둌으로써 기록 또는 재생 장치가 향후 디스크에 기록된 정보를 보다 빠르게 읽을 수 있는 장점이 있기 때문이며, 결함 관리 정보를 복수개의 장소에 기록해 둌으로써 정보의 신뢰성을 높일 수 있다는 장점이 있기 때문이다.

<46>       본 실시예에서, 임의의 임시 결함 정보 영역 #i에는 이전의 임시 결함 정보 영역 #0, #1, #2, ..., #i-1에 기록된 결함 정보들이 누적되어 기록된다. 따라서, 파이널라이징할 때 마지막 임시 결함 정보 영역에 기록된 결함 정보만을 읽어들이 다시 결함 관리 영역에 기록하면 족하다. 한편, 임의의 임시 결함 정보 영역 #i에는 이전의 임시 결함 정보 영역 #0, #1, #2, ..., #i-1에 기록된 스페어 영역에 관한 정보는 기록되지 않고 제외되는 것이 바람직하다. 스페어 영역에 관한 정보는 최신 정보만이 유효한 정보로서 가치가 높기 때문이다.

<47>       임시 결함 관리 정보 영역에 임시 결함 정보 영역 #i에 대응하도록 기록되는 임시 결함 관리 정보 #i는 수십 기가바이트의 고밀도 기록이 가능한 디스크의 경우 대략 1 클러스터, 임시 결함 정보 영역 #i은 4-8 클러스터 정도가 할당되는 것이 바람직하다. 임시 결함 정보 영역 #i에 기록되는 정보의 크기는 대략 수 KBytes에 지나지 않으나 디스크의 최소한의 물리적인 기록단위가 클러스터인 경우, 갱신을 위해 새로이 정보를 기록

하기 위해서는 클러스터 단위로 기록하는 것이 바람직하기 때문이다. 한편, 디스크에 허용되는 결함의 총량은 개략적으로 디스크 기록용량의 약 5 퍼센트 정도가 바람직하다. 이 경우 하나의 결함에 대한 정보를 기록하기 위해 약 8 바이트 정도의 정보가 필요한 것을 감안하고 클러스터의 크기가 64Kbyte임을 감안하면 임시 결함 정보 #i를 위해 대략 4-8 클러스터가 필요하다.

<48>        한편, 임시 결함 정보 영역 #i 및 임시 결함 관리 정보 #i에 대해서도 기록 후 검증이 각각 수행될 수 있다. 결함이 발생한 경우 이어지는 인접 영역에 다시 기록한다.

<49>        도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 이 기록되는 과정을 보다 상세히 설명하기 위한 참고도이다.

<50>        여기서 데이터를 처리하는 단위는 섹터 및 클러스터로 나눌 수 있다. 섹터는 컴퓨터의 파일 시스템이나 응용프로그램에서 데이터를 관리할 수 있는 최소한의 단위를 의미하며, 클러스터는 한꺼번에 물리적으로 디스크 상에 기록되어질 수 있는 최소한의 단위를 의미한다. 일반적으로 하나 혹은 그 이상의 섹터가 하나의 클러스터를 구성한다.

<51>        섹터는 다시 물리 섹터와 논리 섹터로 나누어진다. 물리 섹터는 디스크 상에 한 섹터 분량의 데이터가 기록되어지기 위한 공간을 의미한다. 물리 섹터를 찾기 위한 주소는 물리 섹터 번호(Physical Sector Number:PSN)라고 한다. 논리 섹터는 파일 시스템이나 응용 프로그램에서 데이터를 관리하기 위한 섹터 단위를 말하며, 마찬가지로 논리 섹터 번호(Logical Sector Number:LSN)가 주어져 있다. 디스크에 데이터를 기록하고 재생하는 장치는 기록해야 할 데이터의 디스크 상의 위치를 물리 섹터 번호를 사용하여 찾아가게 되고, 데이터를 기록하기 위한 컴퓨터 또는 응용 프로그램에서는 데이터 전체를 논리 섹터 단위로 관리를 하며, 데이터의 위치를 논리 섹터 번호로 관리하게 된다. 논

리 섹터 번호와 물리 섹터 번호의 관계는 기록 또는 재생 장치의 제어부가 결함 여부와 기록 시작 위치 등을 사용하여 변환하게 된다.

<52> 도 4를 참조하면, A는 데이터 영역을 의미한다. 데이터 영역에는 물리적 섹터 번호가 순차적으로 할당된 복수개의 물리 섹터(도시하지 않음)가 존재한다. 논리 섹터 번호는 적어도 하나의 물리 섹터 단위로 부여된다. 다만, 논리 섹터 번호는 결함이 발생된 결함 영역을 제외하고 순차적으로 부여되므로, 물리 섹터와 논리 섹터의 크기가 같다고 가정하더라도 결함 영역이 발생하게 되면 물리 섹터 번호와 논리 섹터 번호가 일치하지 않게 된다.

<53> ① 내지 ⑨는 각각 기록 후 검증 작업이 수행되는 단위를 가리킨다. 기록 장치는 사용자 데이터를 구간 ① 만큼 기록한 다음 구간 ①의 첫부분으로 되돌아와서 데이터가 제대로 기록되었는지, 아니면 결함이 발생되었는지 여부를 확인한다. 결함이 발생된 부분이 발견되면 그 부분부터 이후에 기록된 데이터까지 모두 결함 영역으로 지정한다. 이에, 결함 영역인 결함 #1이 지정된다. 다음으로, 구간 ② 만큼 사용자 데이터를 기록한 다음 다시 구간 ②의 첫부분으로 되돌아와서 데이터가 제대로 기록되었는지, 아니면 결함이 발생되었는지 여부를 확인한다. 이에, 결함 영역인 결함 #2가 지정된다. 마찬가지로, 결함 영역인 결함 #3이 지정된다. 구간 ④에서는 결함이 발생된 부분이 발견되지 않아 결함 영역이 존재하지 않는다.

<54> 본 실시예에 따른 디스크(100)는 write once 디스크이므로, 결함이 발생된 부분 이후에 기록된 데이터는 사용하지 않는 것이 바람직하기 때문에 결함이 발생된 부분 이후의 데이터가 기록된 영역은 모두 결함 영역으로 편입된다. 왜냐하면, 결함이 발생된 부분 이후에 기록된 데이터 중 결함이 발생된 부분을 제외하고 나머지 데이터를 사용하기

위해 논리 섹터 번호 LSN(Logical Sector Number)  $i$ 를 부여한다면, 이후에 결함이 발생된 부분을 기록한 다음 여기에 부여되는 논리 섹터 번호는 나머지 데이터에 부여된 논리 섹터 번호보다 앞서는 LSN  $i-1$ 을 부여해야만 재생시 데이터가 순서대로 재생될 수 있다. 그러나, 논리 섹터 번호가 순차적으로 부여되지 않고 그 순서가 뒤바뀌는 구간이 생기게 되면 논리 섹터 관리가 용이하지 않으므로, 본 실시예에서는 결함이 발생된 부분 이후의 데이터가 기록된 영역은 모두 결함 영역으로 편입시킴으로써 논리 섹터 관리의 효율을 제고하였다.

<55> 구간 ④까지 기록하고 검증한 다음 레코딩 오퍼레이션 #0의 종료가 예측되면(사용자가 이젝트 버튼을 누르거나 레코딩 오퍼레이션에 할당된 사용자 데이터 기록이 완료되면) 기 발생한 결함을 기초로 스페어 영역이 다시 조정된다. 임시 결함 정보 #0에는 구간 ① 내지 ④까지에서 발생한 결함 영역 #1, #2, #3에 관한 정보와 함께 조정된 스페어 영역에 관한 정보가 기록된다. 정리하면, 임시 결함 정보 #0에는 레코딩 오퍼레이션 #0에 따른 사용자 데이터가 기록된 영역 중 결함이 발생되어 결함 영역으로 지정된 부분에 관한 정보와 함께 조정된 스페어 영역에 관한 정보가 기록된다. 한편, 레코딩 오퍼레이션 #1의 종료에 따라 구간 ⑥ 내지 ⑧까지에서 발생한 결함을 기초로 스페어 영역이 다시 조정된다. 이에, 임시 결함 정보 #1에는 레코딩 오퍼레이션 #1에 따른 사용자 데이터가 기록된 영역 중 결함이 발생되어 결함 영역으로 지정된 부분에 관한 정보가 기록되는 물론 임시 결함 정보 #0에 기록된 정보가 더 기록되고, 다시 할당된 스페어 영역에 관한 정보가 기록된다.

<56> 도 5는 스페어 영역에 관한 정보와 스페어 영역과의 관계를 설명하기 위한 참고도이다.

- <57> 도 5를 참조하면, 스페어 영역에 관한 정보는 임시 결함 정보 #0 및 임시 결함 정보 #1에 기록되어 있다. 즉, 레코딩 오퍼레이션 #0의 종료가 예측되면 스페어 영역은 다시 조정되고 조정된 스페어 영역에 관한 정보는 임시 결함 정보 #0에 기록된다. 임시 결함 정보 #0에 기록된 스페어 영역에 관한 정보는 조정된 스페어 영역을 가리킨다. 마찬가지로, 임시 결함 정보 #1에 기록된 스페어 영역에 관한 정보는 다시 조정된 스페어 영역을 가리킨다. 즉, 레코딩 오퍼레이션 #1이 종료된 시점에서 스페어 영역은 임시 결함 정보 #1에 기록된 스페어 영역에 관한 정보가 가리키는 영역이 된다.
- <58> 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 임시 결함 정보 #0 및 임시 결함 정보 #1의 데이터 구조도이다.
- <59> 도 6을 참조하면, 임시 결함 정보 #0에는 결함 #1에 관한 정보, 결함 #2에 관한 정보, 결함 #3에 관한 정보가 기록되어 있다. 결함 #1에 관한 정보는 결함 #1이 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를 가리킨다. 결함 #2에 관한 정보는 결함 #2가 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를, 결함 #3에 관한 정보는 결함 #3이 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를 말한다.
- <60> 나아가, 임시 결함 정보 #0에는 임시 결함 정보 #0에 관한 정보가 더 기록되어 있다. 임시 결함 정보 #0에 관한 정보는 임시 결함 정보 #0이 기록된 위치를 알려준다. 임시 결함 정보 #0에는 사용자 데이터가 기록되어 있지 않으므로 사용자 데이터를 재생하는 과정에서 임시 결함 정보 #0에 기록된 데이터는 읽어들이 필요가 없다. 즉, 사용자 데이터 재생의 관점에서 보면 결함 영역 #i와 임시 결함 정보 #0은 구별의 의미가 없다. 따라서, 임시 결함 정보 #0에는 자신의 기록 위치 정보, 즉 임시 결함 정보 #0에

관한 정보가 기록됨으로써, 예를 들면 재생시 사용자 데이터가 기록되어 있지 않음을 알려주는 유용한 정보로서 사용된다.

<61> 나아가, 임시 결함 정보 #0에는 본 발명에 따라 스페어 영역에 관한 정보가 더 기록된다. 스페어 영역에 관한 정보에 의해 대응하는 레코딩 오퍼레이션 #0이 종료된 시점에서의 스페어 영역을 알 수 있게 된다. 따라서, 기록 장치는 다음 레코딩 오퍼레이션 #1을 수행할 때 스페어 영역이 어디에 어떤 크기로 위치하고 있는지 알 수 있게 된다.

<62> 임시 결함 정보 #1에는 임시 결함 정보 #0에 기록된 정보에 부가하여 결함 #4에 관한 정보, 결함 #5에 관한 정보가 기록된다. 나아가, 임시 결함 정보 #0의 경우와 마찬가지로 임시 결함 정보 #1이 기록된 위치를 알려주는 임시 결함 정보 #1에 관한 정보가 더 기록된다. 그 이유는 임시 결함 정보 #0의 경우와 같다. 또한, 임시 결함 정보 #1에는 스페어 영역에 관한 정보가 더 기록된다. 스페어 영역에 관한 정보는 레코딩 오퍼레이션 #1이 종료된 시점에서의 스페어 영역을 알려준다. 이에, 기록 장치는 다음 레코딩 오퍼레이션 #2을 수행할 때 스페어 영역이 어디에 어떤 크기로 위치하고 있는지 알 수 있게 된다.

<63> 본 실시예에서 결함 #i에 관한 정보는 상태 정보, 시작 위치 및 끝위치를 포함한다. 상태 정보는 해당 영역이 실제 결함이 발생한 결함 영역인지 임시 결함



정보가 기록된 영역인지를 알려주는 플래그 정보를 말하므로, 이 경우에는 실제 결함이 발생한 결함 영역임을 알려주는 플래그 정보가 기록된다. 시작 위치는 해당 영역이 시작된 위치, 즉 결함 #i가 시작된 위치를, 끝 위치는 결함 #i가 끝나는 위치를 알려준다. 임시 결함 정보 #i에 관한 정보 또한 마찬가지로, 상태 정보, 시작 위치, 및 끝 위치를 포함한다. 상태 정보로는 해당 영역이 실제 결함이 발생한 결함 영역인지 임시 결함 정보가 기록된 영역 임시 결함 정보 영역인지를 알려주는 플래그 정보를 말하므로, 이 경우에는 실제 결함이 발생한 영역이 아니라 임시 결함 정보가 기록된 영역임을 알려주는 플래그 정보가 기록된다.

<64> 도 7 및 8은 스페어 영역에 관한 정보의 데이터 구조를 보여준다.

<65> 도 7을 참조하면, 스페어 영역에 관한 정보는 스페어 영역의 시작 위치 정보로 구현된다. 시작 위치는 물리 섹터 번호로 표시될 수 있다. 도 8을 참조하면, 스페어 영역에 관한 정보는 스페어 영역의 크기 정보로 구현된다. 본 실시예에서 스페어 영역의 종료 지점은 고정되어 있으므로, 스페어 영역의 크기 정보로도 스페어 영역의 시작 위치를 알 수 있게 된다.

<66> 상기와 같은 구성을 기초로 본 발명에 따른 결함 관리 방법을 설명하면 다음과 같다.

<67> 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 스페어 영역 할당 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

<68> 도 9를 참조하면, 기록 장치는 디스크의 결함을 관리하기 위해, 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보를 생성한다(901단계). 또한,

제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 발생한 결함을 토대로 결함 발생율을 산출하고 산출된 결함 발생율에 기초하여 스페어 영역을 조정한다(902단계). 기록 장치는 스페어 영역을 조정하기 위해 결함 발생율에 대응하는 스페어 영역의 크기(위치)가 매핑된 매핑 테이블을 미리 구비할 수 있다. 기록 장치는 조정된 스페어 영역에 관한 정보를 901단계에서 생성된 결함 정보와 함께 제1 임시 결함 정보 영역에 기록한다(903단계). 나아가, 제1 임시 결함 정보 영역을 각각 관리하기 위한 제1 결함 관리 정보를 임시 결함 관리 정보 영역에 기록한다(904단계).

<69>       파이널라이징이 수행되기 이전까지(905단계), 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1씩 증가시켜가며 901단계 내지 904단계를 반복한다(906단계). 파이널라이징이 수행되면(905단계), 지금까지 기록된 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보 중 마지막으로 기록된 임시 결함 관리 정보, 및 임시 결함 정보를 결함 관리 영역에 기록하고, 기록 영역에 최종적으로 데이터가 기록된 부분의 위치에 관한 정보를 함께 기록한다(907단계). 즉, 마지막 임시 결함 관리 정보 및 마지막 임시 결함 정보는 각각 최종 결함 관리 정보 및 최종 결함 정보로서 결함 관리 영역에 기록되게 된다. 이때, 스페어 영역에 관한 정보는 반드시 결함 관리 영역에 기록되지 않는 것이 바람직하다. 파이널라이징되면 스페어 영역의 존재 의미가 사실상 사라지기 때문이다. 대신, 결함 관리 영역에는 사용자 데이터 영역 중 어디까지 데이터가 기록되어 있는지를 가리키는 정보, 즉 물리 섹터 번호 및 논리 섹터 번호를 기록한다.

<70>       이때, 최종 결함 정보 및 최종 결함 관리 정보는 반복하여 기록될 수 있다. 데이터 검출의 신뢰성을 향상시키기 위함이다. 또한, 최종 결함 정보 및 최종 결함 관리 정보에 대해서도 기록 후 검증 과정을 거쳐서 결함이 발생된 경우 결함이 발생된 부분부

터 그 이후에 기록된 데이터는 모두 무시하고(모두 결함 영역으로 지정하고), 결함 영역으로 지정된 이후부터 나머지 최종 결함 정보 및 최종 결함 관리 정보를 기록하는 것도 가능하다.

<71> 한편, 전술한 실시예에서는 스페어 영역의 조정이 매 레코딩 오퍼레이션을 주기로 수행되었지만 스페어 영역의 조정 시기는 다양하게 변경할 수 있음은 물론이다. 예를 들어, 복수회 레코딩 오퍼레이션마다 수행되도록 구현가능하다.

#### 【발명의 효과】

<72> 전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면 디스크의 결함 발생에 대해 적응적으로 스페어 영역을 할당함으로써 보다 효율적으로 데이터 영역을 사용할 수 있는 스페어 영역 할당 방법, 그 장치 및 그 디스크가 제공된다. 특히, 한번 기록 디스크의 결함을 관리할 수 있음과 동시에 결함 발생에 대해 적응적으로 스페어 영역을 할당함으로써 보다 효율적으로 데이터 영역을 사용할 수 있게 된다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

스패어 영역을 할당하는 방법에 있어서,

- (a) 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 데이터를 기록하는 단계;
- (b) 기록된 데이터에 대해 발생된 결함을 기초로 조정된 스페어 영역에 관한 정보를 생성하는 단계;
- (c) 생성된 스페어 영역에 관한 정보를, 상기 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보와 함께 상기 데이터 영역에 제1 임시 결함 정보로 기록하는 단계; 및
- (d) 상기 제1 임시 결함 정보를 관리하기 위한 결함 관리 정보를 리드-인 영역, 리드-아웃 영역, 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 정보 영역에 제1 임시 결함 관리 정보로 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스페어 영역 할당 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

- (e) 상기 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1씩 증가시켜가며 상기 (a)단계 내지 (d)단계를 반복하는 단계; 및
- (f) 마지막 임시 결함 관리 정보, 및 마지막 임시 결함 정보를 상기 리드-인 영역, 상기 리드-아웃 영역, 및 상기 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역에 기록하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스페어 영역 할당 방법.

**【청구항 3】**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 (f)단계는 상기 데이터 영역에 마지막 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터를 기록한 다음 수행됨을 특징으로 하는 스페어 영역 할당 방법.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

상기 (f)단계는 상기 데이터 영역 중 어디까지 데이터가 기록되어 있는지를 가리키는 정보를 기록하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스페어 영역 할당 방법.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서

상기 (f)단계는 상기 데이터 영역 중 어디까지 데이터가 기록되어 있는지를 가리키는 정보로서 물리 섹터 번호 및 논리 섹터 번호 중 적어도 하나를 기록하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스페어 영역 할당 방법.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서,

상기 (b)단계는

(b1) 결함 발생율을 산출하는 단계; 및

(b2) 산출된 결함 발생율에 기초하여 조정된 스페어 영역에 관한 정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스페어 영역 할당 방법.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서,

상기 (b2)단계는

결함 발생율과 스페어 영역의 크기 또는 결함 발생율과 스페어 영역의 위치가 매핑된 매핑 테이블을 참조하여 조정된 스페어 영역에 관한 정보를 생성하는 단계임을 특징으로 하는 스페어 영역 할당 방법.

**【청구항 8】**

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 (b2)단계는 상기 스페어 영역에 관한 정보로서 스페어 영역의 시작 위치 정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스페어 영역 할당 방법.

**【청구항 9】**

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 (b2)단계는 상기 스페어 영역에 관한 정보로서 스페어 영역의 크기 정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스페어 영역 할당 방법.

**【청구항 10】**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 (a)단계는

(a1) 소정 단위로 데이터를 기록하는 단계;

(a2) 기록된 데이터를 검증하여 결함이 발생된 부분을 찾아내는 단계;

(a3) 결함이 발생된 부분에서부터 그 이후에 기록된 데이터까지 결함 영역으로 지정하는 정보를 상기 제1 임시 결함 정보로서 메모리에 저장해두는 단계; 및

(a4) 상기 결함 영역 이후부터 소정 단위로 데이터를 기록하는 단계를 포함하고, 상기 (c)단계는

(c1) 상기 메모리에 저장된 제1 임시 결함 정보를 읽어들이어 상기 데이터 영역에 배치되는 제1 임시 결함 정보 영역에 상기 스페어 영역에 관한 정보와 함께 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스페어 영역 할당 방법.

#### 【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 (a)단계는

(a5) 상기 제1 임시 결함 정보 영역에 상기 제1 임시 결함 정보 영역을 결함 영역으로 지정하는 정보를 기록하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스페어 영역 할당 방법.

#### 【청구항 12】

기록 장치에 있어서,

디스크에 데이터를 기록하고 데이터를 독출하는 기록부; 및

상기 디스크의 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보를 상기 데이터 영역에 제1 임시 결함 정보로 기록하며, 상기 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 발생한 결함에 기초하여 스페어 영역을 조정하고 조정된 스페어 영역에 관한 정보를 상기 제1 임시 결함 관리 정보 영역에 기록하고, 상기

제1 임시 결함 정보 영역을 관리하기 위한 결함 관리 정보를 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 정보 영역에 제1 임시 결함 관리 정보로 기록하도록 상기 기록부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 13】**

제12항에 있어서,

상기 제어부는 상기 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1씩 증가시켜가며 상기 데이터 영역에 데이터를 기록하도록 상기 기록부를 제어하며, 마지막 임시 결함 관리 정보, 및 마지막 임시 결함 정보를 상기 리드-인 영역 및 상기 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록부를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 14】**

제12항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터의 결함 발생율을 산출하고, 산출된 결함 발생율에 기초하여 스페어 영역을 조정하는 것을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 15】**

제12항에 있어서,

상기 제어부는 결함 발생율과 스페어 영역의 크기 또는 결함 발생율과 스페어 영역의 위치가 매핑된 매핑 테이블을 참조하여 조정된 스페어 영역에 관한 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 장치.





【청구항 16】

제12항에 있어서,

상기 제어부는 상기 스페어 영역에 관한 정보로서 스페어 영역의 시작 위치 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 17】

제12항에 있어서,

상기 제어부는 상기 스페어 영역에 관한 정보로서 스페어 영역의 크기 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 장치.

【청구항 18】

제12항에 있어서,

메모리부를 더 포함하고,

상기 제어부는

소정 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터를 소정 단위로 기록하도록 상기 기록부를 제어하고, 기록된 데이터를 검증하여 결함이 발생된 부분을 찾아낸 다음, 결함이 발생된 부분에서부터 그 이후에 기록된 데이터까지 결함 영역으로 지정하는 정보를 생성하여 제 i 임시 결함 정보로서 상기 메모리부에 저장해두고, 상기 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터를 상기 결함 영역 이후부터 소정 단위로 기록하도록 상기 기록부를 제어하고, 상기 레코딩 오퍼레이션에 따른 데이터가 모두 기록된 다음 상기 메모리부에 저장된 제 i 임시 결함 정보를 읽어들이어 상기 데이터 영역에 할당되는 제 i 임시 결함 정보 영역에 기록하도록 상기 기록부로 제공하는 것을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 19】**

리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 단일 기록층 한번 기록(write once) 디스크에 있어서,

상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역;  
및

상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련되고, 스페어 영역에 관한 정보가 기록된 임시 결함 관리 정보 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 20】**

제19항에 있어서,

상기 임시 결함 관리 정보 영역에는 상기 데이터 영역에 기록된 임시 결함 정보 영역을 관리하기 위한 관리 정보가 기록됨을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 21】**

제19항에 있어서,

상기 스페어 영역에 관한 정보는 스페어 영역의 시작 위치 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 22】**

제19항에 있어서,

상기 스페어 영역에 관한 정보는 스페어 영역의 크기 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

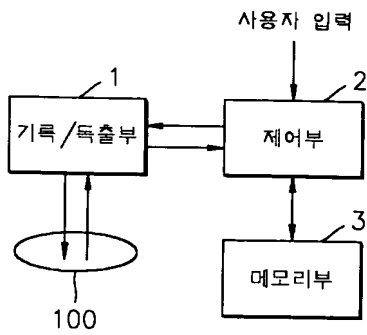
【청구항 23】

제19항에 있어서,

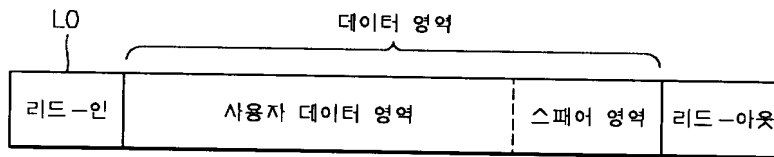
상기 결함 관리 영역에는 상기 데이터 영역 중 사용자 데이터가 어디까지 기록되어 있는지를 가리키는 정보가 기록됨을 특징으로 하는 디스크.

【도면】

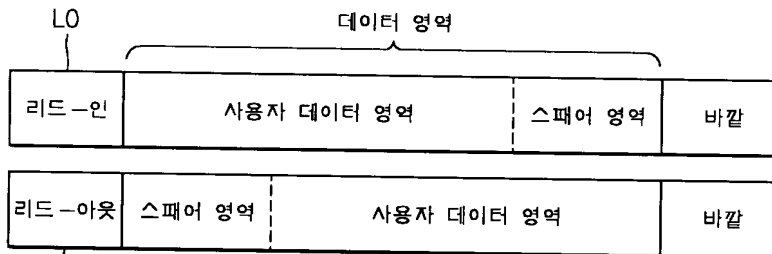
【도 1】



【도 2】

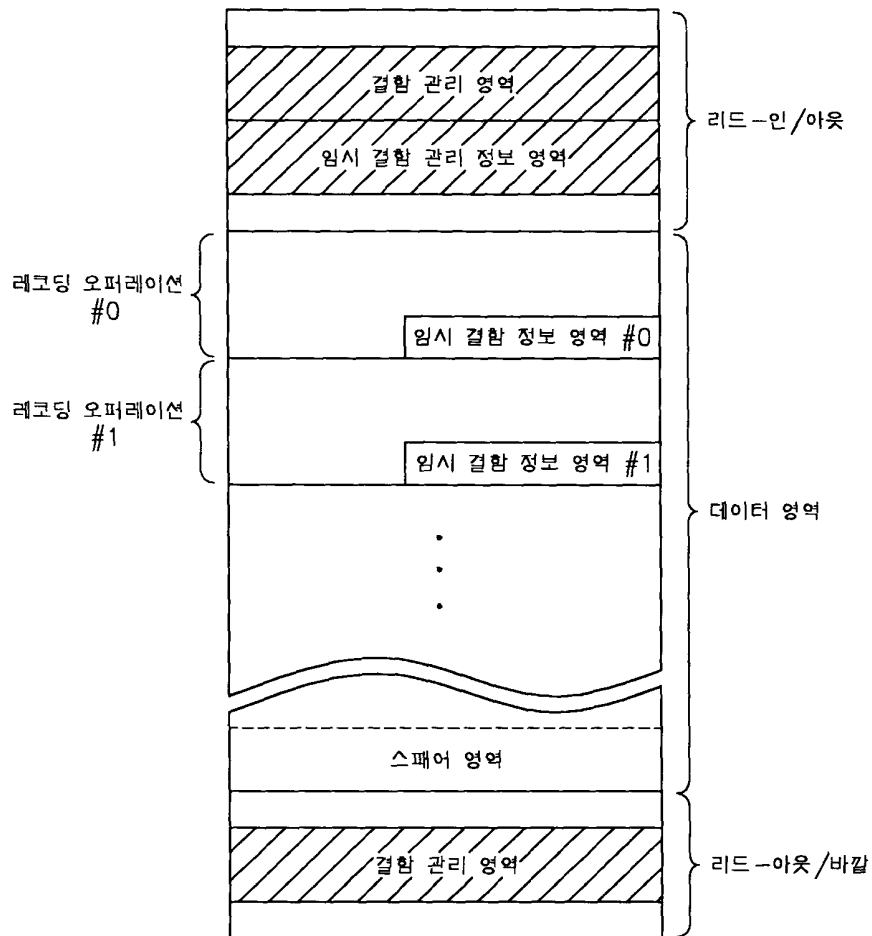


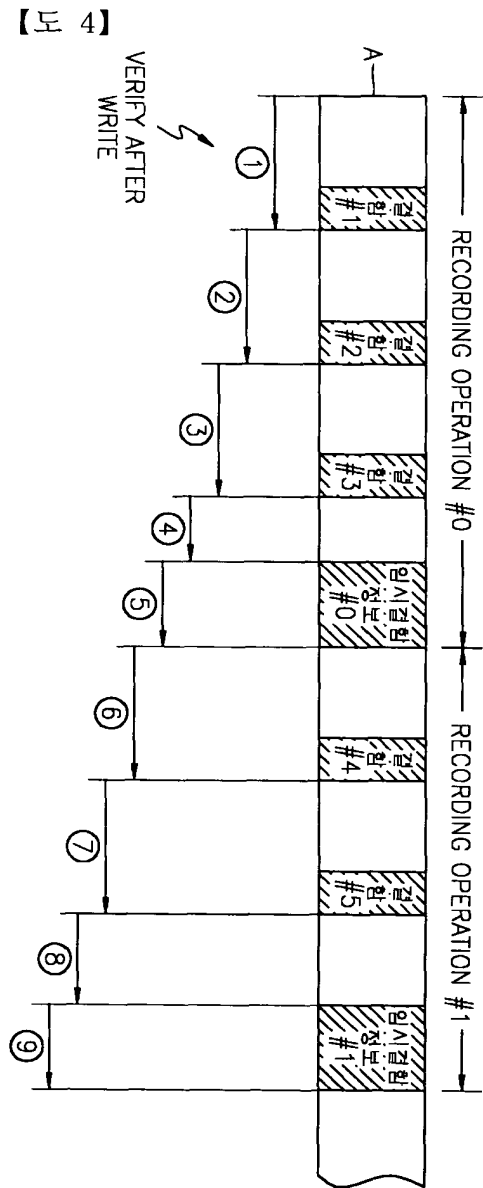
(a)



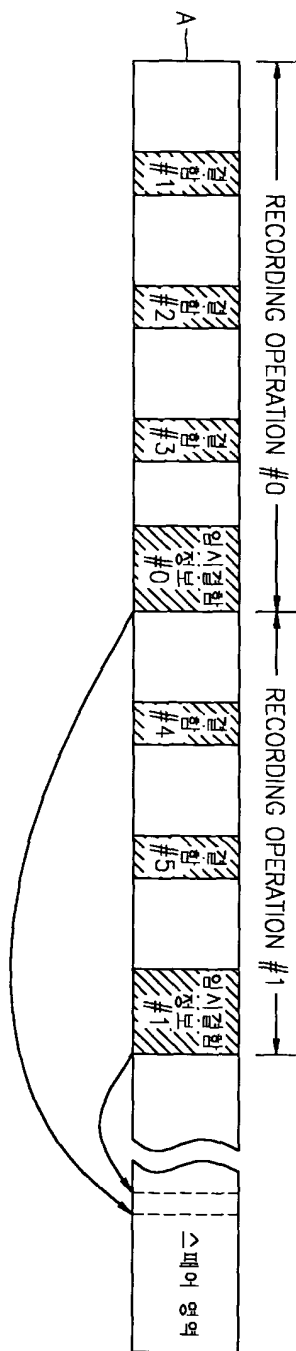
(b)

【도 3】



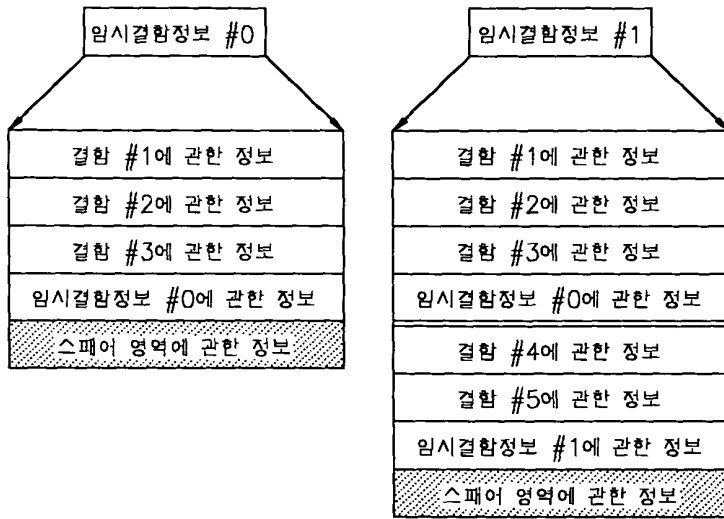


【도 5】

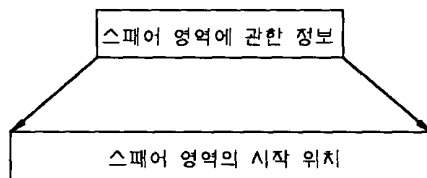




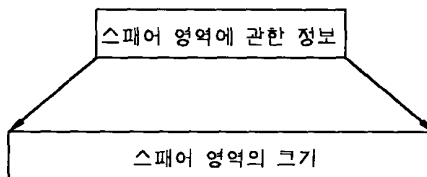
【도 6】



【도 7】



【도 8】







【도 9】

